

249 0300 / 0440
0400 GIDE D. Bell 4/4/01 GAU2817
1/

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

re Application of

Atty. Docket No.

MATTHIAS WENDT ET AL

PHD 99,182

Serial No. 09/660,917

Group Art Unit: 2817

Filed: SEPTEMBER 13, 2000

NETWORK COUPLER

Honorable Commissioner of Patent and Trademarks
Washington, D.C. 20231

CLAIM FOR PRIORITY

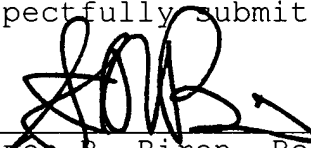
Sir:

Certified copies of the German Application Nos. 19943895.1
filed September 14, 1999 and 19960470.3 filed December 14, 1999
referred to in the Declaration of the above-identified application
are attached herewith.

Applicants claim the benefit of the filing date of said
German applications.

Respectfully submitted,

Enclosure

By 
Steven R. Biren, Reg. 26,531
Attorney
(914) 333-9630

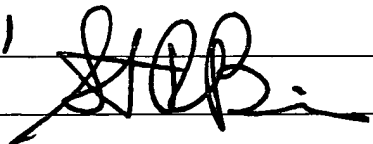
CERTIFICATE OF MAILING

It is hereby certified that this correspondence is being deposited with the
United States Postal Service as first-class mail in an envelope addressed to:
COMMISSIONER OF PATENTS AND TRADEMARKS
Washington, D.C. 20231

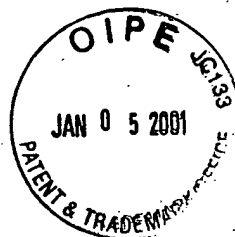
On

By

1/2/01



RECEIVED
JAN - 9 2001
TECHNOLOGY CENTER 2800



140 99182

II

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

BEST AVAILABLE COPY

Aktenzeichen: 199 60 470.3

Anmeldetag: 14. Dezember 1999

Anmelder/Inhaber: Philips Corporate Intellectual Property GmbH,
Hamburg/DE

Priorität: 14. September 1999 DE 199 43 895.1

Bezeichnung: Netzwerkkoppler

IPC: H 04 B, H 01 F, H 04 L,

RECEIVED
JAN - 9 2001
TECHNOLOGY CENTER 2800

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 9. August 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Stiller

Seller



Netzwerkkoppler

- Für einen Netzwerkkoppler für Netzwerkteilnehmer in einem Netzwerk mit wenigstens zwei Leitungen ist zur gleichzeitigen Daten- und Energieübertragung vorgesehen, daß der
- 5 Netzwerkkoppler so ausgebildet ist, daß er sowohl für eine Datenübertragung über die beiden Leitungen (1,2) des Netzwerkes wie auch eine Auskopplung von Energie aus den beiden Leitungen (1,2) des Netzwerkes, auf die ein Pol einer Spannungsquelle gekoppelt ist, vornehmen kann,
- daß der Netzwerkkoppler symmetrisch aus beiden Leitungen (1,2) Energie induktiv oder
- 10 kapazitiv auskoppelt,
- daß der Netzwerkkoppler die Daten symmetrisch und differentiell auf die beiden Leitungen (1,2) koppelt und/oder aus diesen auskoppelt
- und daß der Netzwerkkoppler die beiden Leitungen (1,2) symmetrisch abschließt.

15 Fig. 1

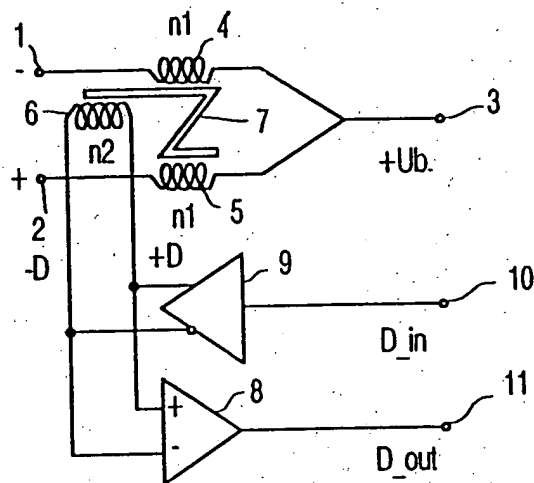


FIG. 1

BESCHREIBUNG

Netzwerkkoppler

Die Erfindung betrifft einen Netzwerkkoppler für Netzwerkteilnehmer in einem Netzwerk mit wenigstens zwei Leitungen.

5

Netzwerkkoppler haben generell die Aufgabe, Daten, die über ein Netzwerk übertragen werden, ein- bzw. auszukoppeln. Sie stellen also die Verbindung zwischen einem Netzwerkteilnehmer und dem Netzwerk her. Daten, die von einem Netzwerkteilnehmer geliefert werden, werden mittels des Netzwerkkopplers in das Netzwerk eingekoppelt.

- 10 Umgekehrt werden auf dem Netzwerk übertragene Daten mittels des Netzwerkkopplers ausgekoppelt und dem Netzwerkteilnehmer zur Verfügung gestellt.

Bekannte Netzwerkkoppler beschränken sich auf das Ein- bzw. Auskoppeln von Daten.

- 15 Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Netzwerkkoppler zu schaffen, der neben der Datenübertragung auch für eine Energieübertragung geeignet ist.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Netzwerkkoppler so ausgebildet ist, daß er sowohl für eine Datenübertragung über die beiden Leitungen des

- 20 Netzwerkes wie auch eine Auskopplung von Energie aus den beiden Leitungen des Netzwerkes, auf die ein Pol einer Spannungsquelle gekoppelt ist, vornehmen kann, daß der Netzwerkkoppler symmetrisch aus beiden Leitungen (1,2) Energie ein- und/oder auskoppelt, daß der Netzwerkkoppler die Daten symmetrisch, differentiell und induktiv oder kapazitiv auf die beiden Leitungen (1,2) koppelt und/oder aus diesen auskoppelt und
25 daß der Netzwerkkoppler die beiden Leitungen symmetrisch abschließt.

Zur Datenübertragung werden die Daten auf den beiden Leitungen des Netzwerkes symmetrisch und differentiell übertragen. D.h. beispielsweise ein über die Netzwerkleitungen übertragenes Datenbit wird auf beiden Leitungen jedoch mit

- 30 entgegengesetzter Polarität übertragen. Der Netzwerkkoppler koppelt diese Daten induktiv

oder kapazitiv sowie symmetrisch und differentiell ein bzw. aus.

Der Netzwerkkoppler ist darüber hinaus jedoch auch zur Energieübertragung geeignet. Ein Pol einer Spannungsquelle ist mit beiden Leitungen des Netzwerkes gekoppelt. Der

- 5 Netzwerkkoppler ist so ausgebildet, daß er diese Energie aus den beiden Leitungen auskoppeln kann. Dies geschieht symmetrisch, d.h. der Strom, den der Netzwerkkoppler aus den Leitungen des Netzwerkes zieht, ist auf beiden Leitungen gleich groß. Dies wird dadurch erreicht, daß die Last, die der Netzwerkkoppler gegenüber den beiden Leitungen des Netzwerkes darstellt, auf beiden Leitungen gleich groß ist, daß also die beiden
- 10 Leitungen symmetrisch abgeschlossen werden.

Damit wird einerseits erreicht, daß sowohl eine Daten- wie auch eine Energieübertragung über den Netzwerkkoppler bzw. die beiden Leitungen des Netzwerkes ermöglicht wird.

- Durch die streng symmetrische Auskopplung von Versorgungsströmen auf den beiden
- 15 Leitungen und die symmetrische differentielle Übertragung der Daten auf den beiden Leitungen wird erreicht, daß die Datenübertragung durch Störungen auf den beiden Netzwerkleitungen, die beispielsweise durch die Energieverteilung verursacht sein können, nicht gestört wird.

- 20 Derartige Netzwerkkoppler sind relativ einfach und damit preiswert aufzubauen.

Ein gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehener Netzwerkkoppler gemäß Anspruch 2 zeichnet sich durch einen solchen einfachen Aufbau aus, ist jedoch gleichwohl in der Lage die oben genannten Bedingungen zu erfüllen. Die beiden ersten und zweiten

- 25 Primärspulen, die gleichen Widerstand bzw. Scheinwiderstand aufweisen, dienen einerseits dazu, Energie aus den beiden Leitungen des Netzwerkes auszukoppeln. Dies geschieht in symmetrischer Weise, d.h. Ströme, die infolge der Energieauskopplung fließen, teilen sich in gleiche Ströme auf den beiden Leitungen auf.

- 30 Die erste Primärspule und die zweite Primärspule sind mit einer Sekundärspule magnetisch gekoppelt. In die Sekundärspule wird nur dann eine Spannung induziert, wenn zwischen den beiden ersten Anschlüssen der ersten und der zweiten Primärspule ein Differenzstrom

fließt. Ströme gleichen Vorzeichens in beiden Wicklungen führen hingegen nicht zu einer Spannungsinduktion in die Sekundärspule. Damit wird erreicht, daß differentiell über die beiden Leitungen übertragene Daten zu einer Spannungsinduktion in die Sekundärspule führen, nicht jedoch mit gleichem Vorzeichen stattfindende Störungen, die beispielsweise
5 durch Schwankungen der Versorgungsspannung infolge variierender Last auftreten können.

Um die oben beschriebene symmetrische Auskopplung zu erreichen, sind die beiden Primärspulen vorteilhaft gemäß Anspruch 3 auszugestalten. Im einfachsten Fall kann dies
10 dadurch erreicht werden, daß die Wicklungen aus gleichem Material bestehen und gleichen Querschnitt und gleiche Windungszahl aufweisen, wie dies gemäß Anspruch 4 vorgesehen ist.

Das Windungsverhältnis zwischen der Windungszahl, die die Primärspulen aufweisen und
15 der Windungszahl der Sekundärspule bestimmt das Spannungsverhältnis der Differenzspannung an den Klemmen der Sekundärspule. Es hat sich hier als vorteilhaft erwiesen, wie gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 5 vorgesehen ist, daß die Sekundärspule eine höhere Windungszahl als die Primärspulen aufweist.

20 Die Primärspulen können relativ einfach aufgebaut werden, indem sie beispielsweise wie gemäß weiteren Ausgestaltungen der Erfindung vorgesehen ist, als Metallstreifen ausgebildet sind gegebenenfalls eine Windungszahl von $n=1$ aufweisen.

25 Ein weiterer vorteilhafter möglicher Aufbau der Spulen besteht darin, daß sie als eine gedruckte Schaltung auf eine Platine vorgesehen sind, wie dies gemäß Anspruch 8 vorgesehen ist.

Nachfolgend werden einige Ausgestaltungen der Erfindung anhand der Zeichnung näher
30 erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Prinzipschaltbild eines erfindungsgemäßen Netzwerkkopplers,

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Aufbaus eines Netzwirkkopplers mit zwei Primärspulen und einer Sekundärspule, die magnetisch miteinander gekoppelt sind,

- 5 Fig. 3 eine Schemazeichnung eines Netzwirkkopplers entsprechend Fig. 2, bei dem die Windungszahl der Primärspulen zu 1 gewählt wurde,

Fig. 4 eine erste Realisierungsform eines Netzwirkkopplers mit Spulen gemäß Fig. 3 und

- 10 Fig. 5 eine zweite Realisierungsform eines Netzwirkkopplers mit Spulen gemäß Fig. 3.

In Fig. 1 ist ein Prinzipschaltbild eines erfindungsgemäßen Netzwirkkopplers dargestellt.

- Der Netzwirkkoppler soll in bzw. aus Leitungen 1 und 2 eines Netzwerkes Daten ein- und
15 auskoppeln sowie einen Pol einer Energieversorgung, die auf beide Leitungen 1 und 2 gekoppelt ist, ebenfalls ein- bzw. auskoppeln. Dazu soll der Netzwirkkoppler an einem Versorgungsspannungsanschlußpunkt 3 einer Energieversorgungsspannung $+U_b$ zur Verfügung stellen, die aus den beiden Leitungen 1 und 2 des Netzwerkes ausgekoppelt wird.

20

Dazu sind zwei Primärspulen 4 und 5 vorgesehen, welche im Idealfall gleich aufgebaut sind, d.h. aus gleichem Material bestehen und gleichen Querschnitt sowie gleiche Windungszahl aufweisen. In jedem Falle müssen die beiden Primärspulen 4 und 5 gleichen Widerstand bzw. Scheinwiderstand aufweisen.

25

Die jeweils ersten Anschlüsse der beiden Primärspulen 4 und 5 sind jeweils mit einer der Leitungen 1 bzw. 2 des Netzwerkes gekoppelt. Die zweiten Anschlüsse sind auf dem gemeinsamen Versorgungsspannungsanschlußpunkt 3 geführt.

30

Durch diese spezielle Ausgestaltung des Netzwirkkopplers wird erreicht, daß Versorgungsströme, die in dem Versorgungsspannungsanschlußpunkt 3 fließen, sich auf zwei identisch gleich große Ströme aufteilen, die in den Primärspulen 4 und 5 und damit

auch in den beiden Leitungen des Netzwerkes 1 und 2 fließen. Es wird somit eine streng symmetrische Belastung der beiden Leitungen 1 und 2 mit Versorgungsströmen erreicht.

Über die beiden Leitungen 1 und 2 des Netzwerkes werden gegebenenfalls auch Daten
5 übertragen, die symmetrisch und differentiell auf beiden Leitungen übertragen werden.

Um diese Daten auszukoppeln ist in dem Netzwerkkoppler gemäß Fig. 1 eine Sekundärspule 6 vorgesehen, welche mittels einer magnetischen Kopplung 7 mit den beiden Primärspulen 4 und 5 magnetisch gekoppelt ist.

10

In die Wicklung der Primärspule 6 wird nur dann eine Spannung induziert, wenn in den Primärspulen 4 und 5 Differenzströme auftreten. Dies ist genau dann der Fall, wenn Daten auf den beiden Leitungen 1 und 2 des Netzwerkes symmetrisch differentiell übertragen werden. Es findet dann eine entsprechende Induktion einer Spannung in die
15 Sekundärspule 6 statt.

Entsprechendes gilt umgekehrt für die Einkopplung von Daten, die mittels der Primärspule 2 und der Kopplung 7 und der beiden Primärspulen 4 und 5 auf die beiden Leitungen 1 und 2 des Netzwerkes in differentieller Form eingekoppelt werden können.

20

Zum Auskoppeln der Daten ist ein erster Anschluß der Sekundärspule 6, der die Daten mit negativer Polarität führt, auf einen invertierenden Eingang eines Verstärkers 8 geführt. Der zweite Anschluß der Sekundärspule 6 ist auf einen zweiten nichtinvertierenden Eingang desselben Verstärkers gekoppelt. Mittels eines derartigen Verstärkers 8 kann somit
25 eine Auswertung der Daten erfolgen. Der Verstärker 8 stellt ausgangsseitig die entsprechenden Daten an einem Anschluß 11 zur Verfügung, der in der Figur mit D_out gekennzeichnet ist.

Zur Einkopplung von Daten mittels des Netzwerkkopplers in die beiden Leitungen 1 und
30 2 des Netzwerkes ist ein Verstärker 9 vorgesehen, dessen nichtinvertierender Eingang mit dem zweiten Anschluß der Primärspule 6 und dessen invertierender Ausgang mit dem ersten Anschluß der Sekundärspule 6 gekoppelt ist. Dem Verstärker eingangsseitig von

5 einem zweiten Anschlußpunkt 10 zugeführte Daten werden somit mittels des Verstärkers 9 als Signale +D und -D mit verschiedener Polarität zur Verfügung gestellt und über die Primärspule 2 und die magnetische Kopplung 7 auf die Primärspulen 4 und 5 übertragen, so daß entsprechende symmetrische differentielle Spannungssignale auf die Leitungen 1 und 2 des Netzwerkes eingekoppelt werden.

10 Trotz des relativ einfachen Aufbaus des Netzwerkkopplers gemäß Fig. 1 gestattet dieser somit sowohl eine Übertragung von Daten wie auch eine Energieversorgung. Durch die streng symmetrische Auskopplung von Strömen der Energieversorgung findet keine Störung der Daten statt. Umgekehrt werden die Daten differentiell übertragen, so daß die Versorgungsspannung nicht gestört wird.

15 Der Netzwerkkoppler erfüllt somit alle Anforderungen, die zur gleichzeitigen ungestörten Datenübertragung und Energieübertragung über zwei Leitungen eines Netzwerkes zu stellen sind.

20 Fig. 2 zeigt in einer schematischen Darstellung, wie die beiden Primärspulen 4 und 5, die Sekundärspule 6 und die magnetische Kopplung 7 gemäß Fig. 1 konkret realisiert werden können.

Dazu zeigt Fig. 2 einen Kern 12, der in der Lage ist, einen magnetischen Fluß zu führen.

25 Es sind zwei Primärspulen 13 und 14 vorgesehen, welche in dem Ausführungsbeispiel gemäß der Figur jeweils drei Wicklungen aufweisen. Um den gleichen Kern 12 ist eine Sekundärspule 15 gewickelt, welche in diesem Ausführungsbeispiel ebenfalls drei Wicklungen aufweist.

30 Die beiden Anschlüsse der Sekundärspule 15 liefern die positiven bzw. negativen Datensignale +D bzw. -D. Die beiden Primärspulen 13 und 14 sind mit ihren ersten Anschlüssen mit den beiden Leitungen 1 und 2 des Netzwerkes und mit ihren zweiten Anschlüssen gemeinsam auf den Energieversorgungsspannungsanschlußpunkt 3 geführt.

Die Fig. 2 zeigt, daß die Anordnung der Wicklungen mit ihrer magnetischen Kopplung gemäß Fig. 1 sehr einfach mittels dreier Wicklungen um einen gemeinsamen magnetisierbaren Kern realisiert werden können.

- 5 In der Darstellung gemäß Fig. 2 weisen die beiden Primärspulen 13 und 14 jeweils eine Windungszahl von n_1 auf, wohingegen die Sekundärspule eine Wicklungszahl von n_2 aufweist. Das Windungsverhältnis zwischen $2 \cdot n_1$ und n_2 bestimmt das Spannungsverhältnis an den beiden Anschlüssen 16 und 17 der Sekundärspule 15, an denen das positive Datensignal $+D$ bzw. das negative Datensignal $-D$ zur Verfügung
10 gestellt werden.

Um dort eine genügend hohe Spannung zu erreichen, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, n_2 größer als n_1 zu wählen.

- 15 Da außerdem durch die Wicklungen n_1 der beiden Primärspulen 4 und 5 jeweils der halbe Versorgungsstrom fließt, ist es vorteilhaft, diese mit relativ großem Querschnitt auszuführen.

- In Fig. 3 ist eine schematische Darstellung entsprechend Fig. 2 angedeutet, bei welcher die
20 beiden Primärspulen 13 und 14 jeweils nur eine Windung $n_1=1$ aufweisen. Die Sekundärspule 15 weist hingegen eine Windungszahl von $n_2=5$ auf.

Durch dieses Windungszahlenverhältnis wird erreicht, daß die Differenzspannung an den Anschlüssen 16 und 17 der Sekundärspule 15 relativ groß ist.

- 25 In Fig. 4 ist eine erste konkrete Ausführungsform eines Netzwerkkopplers dargestellt, bei dem das Windungszahlenverhältnis entsprechend der schematischen Darstellung gemäß Fig. 3 gewählt ist.

- 30 Es sind zwei Metallstreifen 21 und 22 vorgesehen, welche einen relativ großen Querschnitt aufweisen und auf einen gemeinsamen Versorgungsspannungsanschlußpunkt 23 geführt sind. Die beiden Metallstreifen 21 und 22 laufen, wie die Fig. 4A zeigt, über Kreuz durch

einen magnetischen Kern 24 und bilden so jeweils eine Spule mit einer Windung.

Wie die Fig. 4B zeigt, ist um diesen magnetischen Kern 24 eine Sekundärspule 25 gewickelt.

5

Die Ausführungsform gemäß der Darstellung Fig. 4 hat den Vorteil, daß aufgrund des Windungsverhältnisses $n_2:n_1$ der Sekundärspule 25 und der Primärspulen 21 und 22 eine relativ hohe Differenzspannung in die Sekundärspule 25 induziert wird.

- 10 Die relativ großen in den Primärspulen 21 und 22 fließenden Versorgungsströme, die gemeinsam auf den Versorgungsspannungsanschlußpunkt 23 geführt sind, werden durch die Metallstreifen 21 und 22 geführt, die diese problemlos aufnehmen können.

- 15 Eine derartige Anordnung gemäß Fig. 4 kann vorteilhaft in einem Gehäuse untergebracht sein oder vergossen sein und beispielsweise mit Kunststoff umspritzt sein. Es müssen dann nach außen nur die Anschlußpunkte 1, 2, 23 und die beiden Anschlüsse der Sekundärspule 25 geführt werden.

Die Anschlüsse können durch Aufpressen oder durch Steckverbinder hergestellt werden.

- 20 Insbesondere auf der Netzwerkseite ist in diesem Falle auf einen möglichst niedrigen Übergangswiderstand zu achten, damit Schwankungen in den Versorgungsströmen die Datenübertragung nicht stören.

- 25 Um einen derartigen Netzwerkkoppler in ein elektronisches Gerät zu integrieren, kann es vorteilhaft sein, die zweite Ausführungsform gemäß Fig. 5 zu wählen. Bei dieser Ausführungsform ist eine zweilagige Platine 31 vorgesehen, welche auf ihren beiden Seiten jeweils eine der Primärwicklungen 32 bzw. 33 führt, welche jeweils einmal um einen magnetischen Kern 34 geführt sind, also eine Windungszahl von jeweils $n_1=1$ aufweisen. Ebenfalls beiderseitig der Platine ist eine Sekundärspule 35 vorgesehen, welche mehrfach
30 um den magnetischen Kern 34 geführt wird, über den eine magnetische Kopplung zwischen den beiden Primärspulen 32 und 33 einerseits und der Sekundärspule 34 erreicht wird.

Bei einer derartigen Anordnung können somit die drei Spulen gemeinsam auf einer zweilagigen Platine ausgebildet werden, was gegebenenfalls den Aufbau des Netzwerkkopplers weiter vereinfacht.

5

Auch hier ist wesentlich, daß die Leiterführung streng symmetrisch ist und daß insbesondere die beiden Primärspulen 32 und 33 eine symmetrische Stromaufteilung des durch den Versorgungsspannungsanschlußpunkt 36 fließenden Stroms gewährleisten. Daher ist der Versorgungsspannungsanschlußpunkt 36 symmetrisch angeordnet und durch

10

eine Durchkontaktierung realisiert.

Es kann gegebenenfalls eine Platine mit mehr als zwei Lagen vorgesehen sein, bei der dieser Versorgungsspannungsanschlußpunkt 36 vorteilhaft auf einer anderen Lage vorgesehen ist als die Primärwicklungen 32 und 33.

15

Der magnetische Kern 34 kann vorteilhaft aus zwei Teilen bestehen, die von beiden Seiten auf die Platine 31 gesetzt werden. Selbstverständlich können auch andere Kerne verwendet werden, als in Fig. 5 dargestellt.

20

Die Zeichnung zeigt, daß eine relativ einfache Realisierung des erfindungsgemäßen Netzwerkkopplers möglich ist, der sowohl eine Daten- wie auch eine Energieübertragung über zwei Leitungen eines Netzwerkes gestattet, ohne daß eine gegenseitige Störung dieser Übertragungen stattfindet.

25

30

PATENTANSPRÜCHE

1. Netzwerkkoppler für Netzwerkteilnehmer in einem Netzwerk mit wenigstens zwei Leitungen (1,2), dadurch gekennzeichnet,
daß der Netzwerkkoppler so ausgebildet ist, daß er sowohl für eine Datenübertragung über die beiden Leitungen (1,2) des Netzwerkes wie auch eine Auskopplung von Energie aus
5 den beiden Leitungen (1,2) des Netzwerkes, auf die ein Pol einer Spannungsquelle gekoppelt ist, vornehmen kann,
daß der Netzwerkkoppler symmetrisch aus beiden Leitungen (1,2) Energie ein- und/oder auskoppelt,
daß der Netzwerkkoppler die Daten symmetrisch, differentiell und induktiv oder
10 kapazitiv auf die beiden Leitungen (1,2) koppelt und/oder aus diesen auskoppelt
und daß der Netzwerkkoppler die beiden Leitungen (1,2) symmetrisch abschließt.
2. Netzwerkkoppler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß der Netzwerkkoppler eine erste Primärspule (4;13;21;32), deren erster Anschluß mit
15 der ersten Leitung (1) des Netzwerkes gekoppelt ist, und eine zweite Primärspule (5;14;22;33) aufweist, deren erster Anschluß mit der zweiten Leitung (2) des Netzwerkes gekoppelt ist,
daß die beiden zweiten Anschlüsse der ersten (4;13;21;32) und der zweiten (5;14;22;33) Primärspule in einem Versorgungsspannungsanschlußpunkt (3;23;36) miteinander
20 verbunden sind, welcher eine Versorgungsspannung liefert,
daß der Netzwerkkoppler eine Sekundärspule (5;15;25;34,35) aufweist, mittels welcher eine Ein- und/oder Auskopplung von Daten aus den beiden Leitungen (1,2) des Netzwerkes vornehmbar ist
und daß beide Primärspulen (4;13;21;32), (5;14;22;33) und die Sekundärspule
25 (5;15;25;34,35) eines Kernes (7;12;24;34) magnetisch miteinander gekoppelt sind.

3. Netzwerkkoppler nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
daß die beiden Primärspulen (4;13;21;32), (5;14;22;33) so ausgestaltet sind, daß ein durch
den Versorgungsspannungsanschlußpunkt (3;23;36) fließender Strom in zwei gleich große
in die beiden Leitungen (1,2) des Netzwerkes fließende Ströme aufgeteilt wird.

5

4. Netzwerkkoppler nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
daß die beiden Primärspulen (4;13;21;32), (5;14;22;33) aus dem gleichen Material
bestehen und gleichen Querschnitt, gleiche Länge und gleiche Windungszahl aufweisen.

10 5. Netzwerkkoppler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die Sekundärspule (5;15;25;34,35) eine höhere Windungszahl aufweist als die
Primärspule (4;13;21;32), (5;14;22;33).

15 6. Netzwerkkoppler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die Primärspulen (4;13;21;32), (5;14;22;33) eine Windungszahl $n=1$ aufweisen.

7. Netzwerkkoppler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die Primärspulen als Metallstreifen (21,22) ausgebildet sind, welche vorzugsweise
kreuzweise durch den Kern (24) geführt sind.

20

8. Netzwerkkoppler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß eine gedruckte Schaltung mit einer zweilagigen Platine (31) vorgesehen ist, auf welcher
sowohl die beiden Primärspulen (32,33) wie auch die Sekundärspule (34,35) als
Leiterbahnen aufgedruckt sind.

25

9. Netzwerkteilnehmer mit einem Netzwerkkoppler nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,

30 daß die Daten, die der Netzwerkteilnehmer in das Netzwerk übertragen oder aus diesem
empfängt, mittels des Netzwerkkopplers in die beiden Leitungen (1,2) des Netzwerkes
eingekoppelt werden bzw. aus diesen ausgekoppelt werden und daß die Energieversorgung

des Netzwerkteilnehmers mittels der Energie sichergestellt wird, die der Netzwerkkoppler aus den beiden Leitungen (1;2) des Netzwerkes auskoppelt und an dem Versorgungsspannungsanschlußpunkt (3;23;36) zur Verfügung stellt .

- 5 10. Netzwerkteilnehmer nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Netzwerkteilnehmer um einen Sensor, Aktuator oder ein Steuergerät eines Fahrzeugs handelt.

1/2

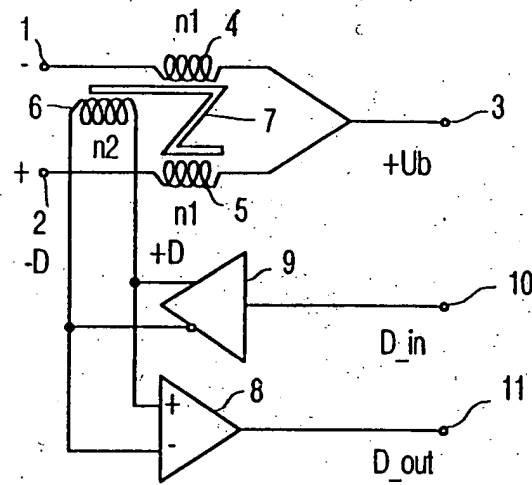


FIG. 1

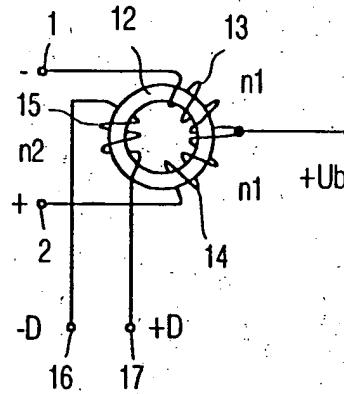


FIG. 2

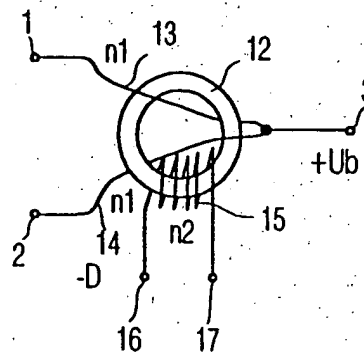


FIG. 3

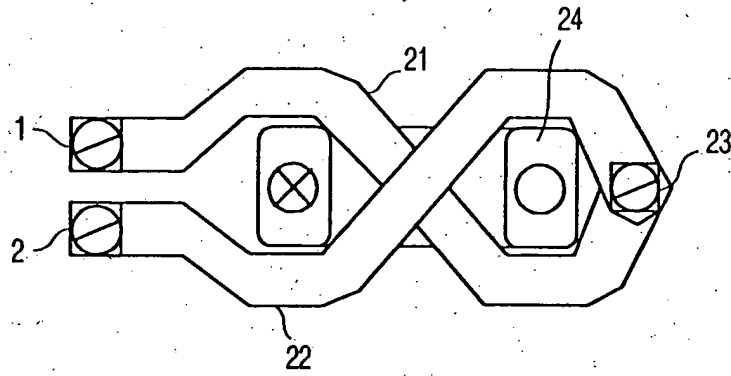


FIG. 4A

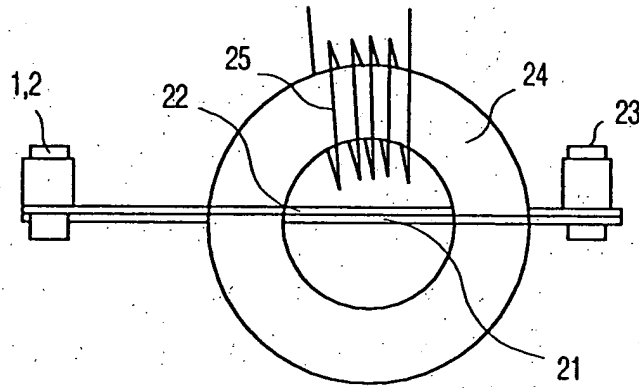


FIG. 4B

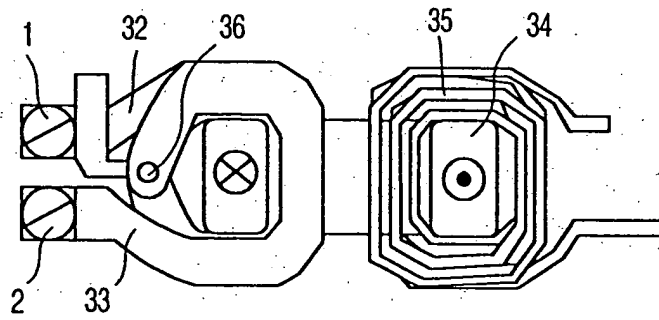


FIG. 5A

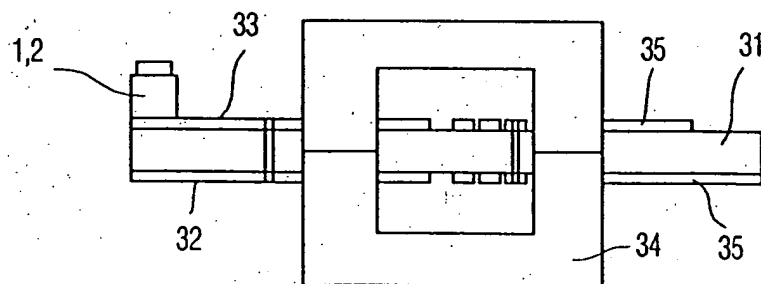


FIG. 5B